

"Oils and Fats and Oil Stuff Handbook"

supervised by Yoshiro ABE; published on May 25, 1968 by Saiwai Shobo

Page 117, lines 9 to 6 from the bottom.

It is "sesame salad oil" that is made via purification steps as in general vegetable oils. In Europe and America, sesame oil usually means this, and is considered to be a fragrant oil as olive oil is.

Page 120, Table 7.9

Fatty Acid Composition of sesame oil (translator note: =sesame salad oil)

C14:0 0.57%, C14:1 (n-7) trace, C16:0 9.69%, C16:1 (n-9) trace, C16:1 (n-7) 0.11%, C17:1 (n-8) trace, C18:0 5.03%, C18:1 (n-9) 38.32%, C18:1 (n-7) 1.05%, C18:2 (n-6) 44.35%, C18:2 (n-6) ct not detected, C18:2 (n-6) tc not detected, C18:3 (n-3) cct not detected, C18:3 (n-3) ccc 0.26%, C18:3 (n-3) tcc not detected, C20:0 0.42%, C20:1 (n-9) 0.20% (translator note: total 100%)

Page 333, Table 18.22

Fatty Acid Composition of safflower oil and sunflower seed oil both containing oleic acid in a high concentration

Safflower oil containing oleic acid in a high concentration

C16:0 5%, 18:0 trace, C18:1 80%, C18:2 15% (translator note: total 100%)

Sunflower seed oil containing oleic acid in a high concentration

A C16:0 3%, 18:0 5%, C18:1 79%, C18:2 12% (translator note: total 99%)

B C16:0 3%, 18:0 5%, C18:1 83%, C18:2 7% (translator note: total 98%)

C C16:0 4%, 18:0 4%, C18:1 89%, C18:2 1% (translator note: total 98%)

Page 480-483, Attached table

	(1)	(2)
4:0		3.0-3.5%
6:0		2.3-2.6%
8:0		1.2-1.4%
10:0		2.5-3.1%
12:0		2.7-3.6%
14:0		9.7-11.8%
14:1		1.8-2.0%
15:0		1.4-1.8%
15:1		0.2-0.5%
16:0	6.1-6.6%	25.9-31.3%
16:1		2.9-3.3%
17:0		0.8-1.1%
17:1		0.3-1.4%
18:0	2.9%	9.1-12.2%
18:1	14.5-16.9%	21.8-30.0%
18:2	15.4-16.1%	0.4-1.5%
18:3	58.0-60.6%	C18:3+C20:0 0.5-1.9%
18:4		
20:0		
20:1		
20:3		
20:4		
20:5		
22:0		
22:1		
22:5		
22:6		
24:1		
Note		C10:1 0.3-0.4%

(1) Linseed oil

(2) Cream

油脂・油糧ハンドブック

阿部芳郎監修

辛 書 房

年の25,000tをピークに下降線をたどり、1980年には0となった。エチオピアと並び輸出余力のあったスーダンも、1978/79年産が干ばつで大不作になり、輸出余力が激減した。それまでスーダンから輸入していた数量をメキシコから手当し、1979年を乗りきった。1978年までは食品用ゴマとして、わずかに黒ゴマを輸入していた中国から、1979年に搾油用として戦後初めてゴマが入ってきた。そして1983年には中国産がゴマ輸入量の70%を占めるようになり、1987年には89%となっている。

このように、ゴマの生産国はそのほとんどが、それに見合う国内需要を抱えており、ゴマの大生産国すなわち大輸出国とはいえない。その上、これらの多くが発展途上国であるため、栽培技術が拙劣なことや政情不安定なこともあって、安定かつ継続的な供給国がないという事情がゴマの原料問題に常につきまとうている。また、14~29カ国という多数の国から集められてくるため、収穫時の状態、乾燥の程度、保管状態などに影響される酸価、クレーニン機械の能力・程度によって影響される夾雑物、産地、品種、気候に影響される油分含量、タンパク質含量、色相、不けん化物含量などの品質むらが大きい。

7.1.5 世界およびわが国のごま油生産量

世界のごま油の生産量は表7.4に示したように60万t弱であり、植物性可食油全体の約2%程度の小さなものである。わが国では、輸入ゴマの約35%が炒りごまなどの食品用途に、約65%が搾油用に向けられる。そして約22,000tのごま油が生産されているが、植物性可食油中の約1.5%を占めているにすぎない(表7.5)。

ごま油の戦前の最高生産量は昭和16年の1万tであり、40年かかってやっと2倍になった。昭和57年は21,635t、前年比15.8%増と2桁台の伸びを示しているが、

表7.4 世界のごま油生産量

年次	1978/79	1979/80	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86
ポランド	1	2	2	2	—	—	—	—
ソ連	3	5	5	4	4	4	5	3
スーダン	51	37	38	36	32	34	30	32
メキシコ	12	23	24	28	10	19	13	22
中国	112	134	93	140	112	87	136	161
インド	144	107	114	124	173	186	158	132
日本	18	18	18	19	23	23	25	26
その他	176	201	169	195	188	214	200	222
合 計	517	526	463	547	542	567	567	598

(単位：千t)

資料：Oil World

表7.5 わが国の植物性可食油の生産量とごま油の生産比率

区分	大豆油	なたね油	その他の油	可食油合計	ごま油	生産比率(%)
年次	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(%)
昭和54年	621,252	434,960	208,548	1,264,760	18,049	1.4
55	618,109	405,692	210,418	1,234,219	17,575	1.4
56	634,424	485,933	210,222	1,330,579	18,686	1.4
57	634,241	483,779	216,372	1,334,392	21,635	1.6
58	686,362	471,440	211,580	1,369,382	22,746	1.7

注) “その他の油”には、ごま油を含む。
資料：農林水産省食品流通局食品油脂課。

昭和58年は前年比5.1%増、59年以降は5%以下の前年比増にとどまっている。昭和57年以降の生産量の増加は、ノンフライ高級即席めんの登場など、新規の需要が主因であり、今後とも大幅な需要増が期待できるものではない。

7.2 採油および精製

前述したように、ゴマ種子は約50%の油分を含むので圧搾することによって油を得ることができる。ごま油の特徴は、他の植物油と違ってごま油特有の芳香を持ち、他に代り得る油のないこと、可食油の中で最も酸化安定性のよいことである。この独特の芳香は、種子を焙煎(ばいせん)することによって得られ、一般植物油の精製工程(脱酸-水洗-脱色-脱臭)を経ずに、汙過工程のみで最終製品とするバーজনオイルが“ごま油”である(図7.3)。したがって、ゴマ種子原料の良否が大きく油の品質に影響する。焙煎の方法や程度によって、ごま油の色や芳香が異なるので、用途や需要家の要望によって各種のごま油を作り分けることができる。

一般植物油と同様に、精製工程を経て作り出されるのが“ごまサラダ油”である。欧米などでごま油といえば普通これをさし、オリーブ油とともに芳香のある油とされている。局方ゴマ油は、原料ゴマ種子の選別、脱色剤や汙過方法などで、ごまサラダ油と違った精製をして製造される。

7.3 ごま油の成分と特性

7.3.1 物理的性質

先に述べたように、品種、栽培方法、地域などによってごま油の成分に差がある。物理的性質も一定ではない。ごま油の粘度(2例)、比重、発煙点と引火点を、それぞれ図7.4、図7.5、表7.6に示した。

表7.9 各種精製植物油の脂肪酸組成 (%)¹¹⁾

脂肪酸	なたね油	大豆油	オリブ油	こめ油	落花生油	ごま油	とうもろこし油	綿実油
C _{14:0}	0.36	0.26	0.65	0.41	0.62	0.57	0.65	0.89
C _{14:1} (n-7)	0.05	0.08	痕跡	0.07	0.08	痕跡	0.05	0.09
C _{16:0}	3.67	10.72	10.56	17.92	11.47	9.69	11.92	23.42
C _{16:1} (n-9)	0.03	痕跡	0.11	痕跡	痕跡	痕跡	痕跡	痕跡
(n-7)	0.16	0.08	0.71	0.17	0.12	0.11	0.07	0.65
C _{17:1} (n-8)	0.05	痕跡	0.12	痕跡	痕跡	痕跡	痕跡	痕跡
C _{18:0}	1.56	3.48	3.05	1.59	2.72	5.03	2.46	2.20
C _{18:1} (n-9)	56.31	26.90	76.65	40.28	41.12	38.32	38.77	17.51
(n-7)	2.80	1.47	2.47	1.01	0.95	1.05	0.71	0.81
C _{18:2} (n-6)								
cc	20.56	48.75	4.91	35.22	36.52	44.35	43.41	51.86
cl	0.25	0.35	検出せず	0.62	0.49	検出せず	0.52	0.68
lc	0.21	0.29	検出せず	0.52	0.41	検出せず	0.43	0.57
C _{18:3} (n-3)								
cd	0.94	0.48	検出せず	0.20	0.13	検出せず	検出せず	検出せず
cc	7.21	5.98	0.34	0.90	0.73	0.26	0.74	0.32
lcc	1.09	0.44	検出せず	0.17	0.10	検出せず	検出せず	検出せず
C _{20:0}	0.50	0.32	0.23	0.48	0.97	0.42	0.37	0.10
C _{20:1} (n-9)	1.74	0.40	0.20	0.43	1.05	0.20	痕跡	痕跡

注) c: cis, t: trans.

(2) グリセリド組成

ごま油のトリグリセリド分布を表7.10に示した。これらの値は、ランダム分布計

算値の1mol%の範囲に入っている。

表7.10 ごま油のトリグリセリド分布 (mol%)

U ₃	U ₂ S	US ₂	U ₃	文献
58	36	6	0	12)
54	39	7	0	9)

U: 不飽和脂肪酸, S: 飽和脂肪酸。

表7.11 ごま油トリグリセリド中の脂肪酸分布¹³⁾

脂肪酸	脂 肪 酸	mol %
1オレイン酸+2リノール酸		39
1飽和脂肪酸+1オレイン酸+1リノール酸		37
2オレイン酸+1リノール酸		15
1飽和脂肪酸+2リノール酸		4
2飽和脂肪酸+1オレイン酸		3
2飽和脂肪酸+1リノール酸		1
3リノール酸		1

7. ごま油

7.3.3 ごま油の酸化安定性

食用油は一般に製造直後は良い風味を持つが、時間がたつにつれて空気や日光によって酸化が進み、風味が悪くなる。ごま油は他の油脂に比べて酸化安定性に優れている^{3,14,15)}。

AOM 試験結果を図7.6に示した^{16,17)}。大豆油、なたね油、とうもろこし油、綿実油、こめ油などのAOM 値が13~21時間程度である¹⁸⁾のに対して、焙煎した“ごま油”が100時間でも過酸化物質(POV)はわずかであり、著しく優れた酸化安定性を持つことが分る。精製したごま油では、それほど著しい酸化安定性は見られない。図7.7に、50℃の暗所に缶を開封して空気に接触する状態に置いた時の酸化の様子を示

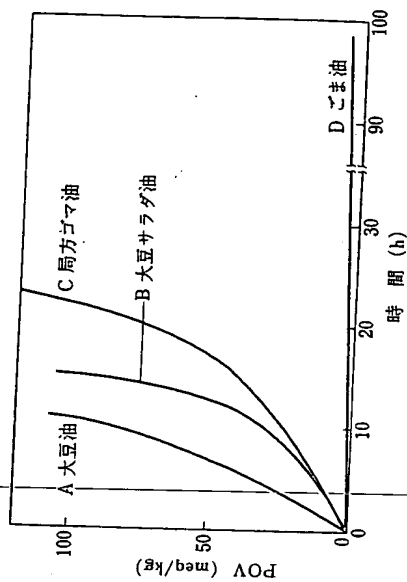
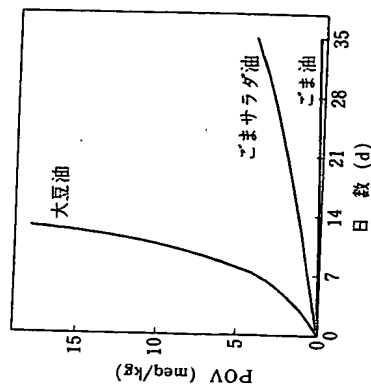


図7.6 酸化安定性試験結果(AOM試験)

資料: A, C, D 文献16), B 文献17)。

したが、同様の傾向が見られる¹⁹⁾。

このごま油の酸化安定性は、精製工程や貯蔵中にセサモリンが加水分解して生成するセサモールに起因するものであると報告され²⁰⁾、一般に認められてきた。セサモールの酸化防止効果は、ラード^{16,21)}や cis, cis-リノール酸メチル²²⁾、オレイン酸メチル¹⁰⁾に対しては顕著な効果が見られるが、綿実油²³⁾や大豆油¹⁰⁾などの植物油に対してはあまり効果がない(図7.8)。これはトコフェロールを植物油脂に添加してもあまり酸化防止効果を示さないのと同様で

図7.7 50℃(暗所・空気と接触)における酸化の様子¹⁹⁾

北部の気候的に寒い Minnesota 産はオレイン酸 19.1%と低く、リノール酸は 67.0%と高い。また、気候的に阿地域の中間に位置する California 産はオレイン酸 25.0%、リノール酸 61.9%と Texas と Minnesota の中間になっている。

(2) 微量成分

表 18.20 にリン脂質組成を、表 18.21 にステロール組成とトコフェロール組成を示した⁴⁰⁾。高オレイン酸種のまわり油のリン脂質組成としては、ホスファチジルコリン、ホスファチジルエタノールアミン、ホスファチジルイノシトールが在来種に比べ

表 18.20 高オレイン酸種ひまわり油のリン脂質および脂肪酸組成⁴⁰⁾

リン脂質組成 (%)	高オレイン酸種				在来種
	CSE*	CPP*	TSE**	TPP**	
ホスファチジルコリン(PC)	—				48.7/55.4
ホスファチジルイノシトール(Pi)	≪PA =PE		40.0		27.9/24.0
ホスファチジン酸(PA)	<PC		23.0		2.2/2.2
ホスファチジルエタノールアミン(PE)			23.0		21.2/18.2
脂肪酸組成 (%)			13.2		
C16:0	3.0	3.8	3.7	3.6	27.1
C18:0	3.4	4.1	5.0	5.0	6.4
C18:1	83.1	78.4	76.6	77.0	18.1
C18:2	8.4	11.3	11.7	11.6	48.0
C18:3	—	—	—	—	—

* California 産から搾油。
** Texas 産にわずかに North Dakota 産を含むものから搾油。

表 18.21 高オレイン酸種ひまわり油のステロールおよびトコフェロール組成⁴⁰⁾

ステロール組成 (%)	高オレイン酸種				在来種
	CSE	CPP	TSE	TPP	
カンペンステロール	8.5	8.9	9.8	10.1	11~12
スチグマステロール	9.3	8.4	10.0	10.1	8~11
β-シトステロール	54.8	57.4	58.2	57.3	62~75
Δ ⁵ -スチグマステロール	21.8	20.7	13.5	14.5	20
Δ ⁷ -ペンタステロール	5.5	4.6	5.1	4.9	4
Δ ⁸ -ペンタステロール	痕跡	痕跡	3.3	3.2	4
トコフェロール組成 (%)					
α	95.6	96.2	94.9	93.8	91.3
β	3.9	3.3	3.9	4.4	—
γ	0.5	0.5	1.2	1.8	8.7
δ	痕跡	痕跡	痕跡	痕跡	痕跡

注) ヒマワリ種子の産地は表 18.20 に同じ。

多少少ないのに対し、ホスファチジン酸が明らかに多くなっている。また、リン脂質の脂肪酸組成は、予測どおりトリグセリドの組成を反映している。

ステロール組成を見ると、在来種と比べ、カンペンステロール、β-シトステロールが若干低目であるが、全体の分布はほぼ一致している。また、トコフェロール組成は、在来種より α-トコフェロールが多く、γ-トコフェロールが少ない。さらに、在来種にはない β-トコフェロールの存在が明らかに見られる。

18.6.5 高オレイン酸種ひまわり油の酸化安定性

高オレイン酸種ひまわり油の重要な特性は、その名のとおりオレイン酸含量が高く、リノール酸含量が低いことにより酸化安定性が極めて良いことである。表 18.22 に高オレイン酸種ひまわり油、在来種ひまわり油の脂肪酸組成と AOM 安定性を、高オレイン酸種サフラワー油、在来種サフラワー油と比較して示した⁴¹⁾。また、表

表 18.22 高オレイン酸種ひまわり油およびサフラワー油の脂肪酸組成⁴¹⁾

脂肪酸組成 (%)	AOM 値 (h)			
	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2
在来種サフラワー油	7	2	12	70
高オレイン酸種サフラワー油	5	痕跡	80	15
在来種ひまわり油 (米国北部産 I)	7	5	18	69
" (米国北部産 II)	6	5	26	62
" (米国南部産)	5	4	51	38
高オレイン酸種ひまわり油 A	3	5	79	12
" B	3	5	83	7
" C	4	4	89	1
				38
				60
				100

表 18.23 各種植物油の AOM 安定性⁴¹⁾

油脂の種類	検体数	最高値 (h: min)	最低値 (h: min)	平均値 (h: min)
精製大豆油	9	15:50	7:30	12:30
大豆サラダ油	8	16:30	15:10	15:40
なたね油*	4	18:45	14:30	17:10
精製なたね油	11	20:00	17:15	18:10
なたねサラダ油	13	20:00	16:15	18:25
とうもろこしサラダ油	10	23:00	17:30	20:30
精製ごめ油	8	22:30	19:30	21:10
ごめサラダ油	7	22:30	20:30	21:30
ひまわりサラダ油	5	13:30	10:15	11:55
サフラワーサラダ油	6	13:30	8:30	10:30
綿実サラダ油	9	17:00	13:30	15:25

* 高エルカ酸種なたね油を含みます。

付表-9 植物油脂の脂肪酸組成 (%)

脂肪酸	C _{12:0}	C _{14:0}	C _{16:0}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{20:0}	C _{20:1}	C _{22:0}	C _{22:1}	C _{24:0}	C _{24:1}	C _{26:0}	C _{26:1}	C _{28:0}	C _{28:1}	C _{30:0}	C _{30:1}	C _{32:0}	C _{32:1}	C _{34:0}	C _{34:1}	C _{36:0}	C _{36:1}	C _{38:0}	C _{38:1}	C _{40:0}	C _{40:1}	C _{42:0}	C _{42:1}	C _{44:0}	C _{44:1}	C _{46:0}	C _{46:1}	C _{48:0}	C _{48:1}	その他 (備考)			
アボカド油																																									
アマニ油																																									
オリーブ油																																									
カカオ脂																																									
カボック油																																									
からし油																																									
きり油																																									
けし油																																									
ごま油																																									
ごめ油																																									
サフラワー油																																									
在来種 高オレイン酸種																																									
シブキ油																																									
大豆油																																									
つばき油																																									
とうもろこし油																																									
なたね油																																									
在来種 低エルカ酸種																																									
パーム油																																									
パーム核油																																									
ひまし油																																									
ひまわり油																																									
ぶどう種子油																																									
ホホバ油																																									
綿実油																																									
やし油																																									
落花生油																																									

注1) 原料の産地などによる違いを範囲で示す。詳細は原簿(油化字)を参照されたい。

注2) 落花生油のC_{18:0}はJAS規格結果報告による。

資料: 日本油化学協会編及び油質食品試験法協会・オリーブ油はM.J. Werner, I. Neuman, ホホバ油は三輪トーマス

完二による。

- の性状と物性 391
 —の日本農林規格 391
 —の水抽出 389
 —の利用 395
 ラード 415
 —の安定性 423
 —の改質による利用 425
 —の概念 415
 —の極度硬化 427
 —のグリセリド組成の特異性 426
 —のグレーン形成とその改質 422
 —の結晶 422
 —の採油と精製 419
 —の製菓・製パンへの利用 425
 —の性状とグリセリド組成 422
 —の微水添 427
 —の風味 423
 —の分別による改質 428
 —のランダムエステル交換 425
 ランダム型エステル交換 24
 り, る 7
 陸産動物脂 7
 リグナン類縁体 122
 リグノセリン酸 392
 リシノール酸 8, 295
 リシン (ricin) 296
 リナマリン 42
 リノキシリン 43
 リノリウム 50
 リノール酸 168, 171
 —の生理的な反応機構 172

れ

- レシチン 2, 192, 248
 —の医薬、飼料への利用 195
 —の生理活性 194
 —の体内での役割 194
 連続式加熱圧搾法→クッカー・プレス 420
 連続式スチームレンダリング 19
 連続式抽出法 406
 連続レンダリングプロセス 415
 レンダード・ボークフアット 18, 405, 419
 レンダリング

ろ, わ

- ろう (分) 3, 9, 146, 312, 340
 ろうエステル 341, 443, 456
 —原料としての魚類 443
 —の脂肪酸、アルコール組成 445
 —の炭素数分布 446
 —を含む魚類 447
 ロート油 298, 301
 ワタ 351

監修者略歴

阿部秀郎 (あべ・よしろう)

大正8年 新潟県に生まれる。
 昭和17年 北海道帝国大学農学部水産学科水産化学分科卒業。
 滋原工業大学助手、その後同講師となる。
 昭和19年 慶応義塾大学助教授。
 昭和35年 同教授。
 現在 慶応義塾大学名誉教授、工学博士。

油脂・油糧ハンドブック 定価 8700 円

昭和63年5月25日 初版第1刷発行

監修者 阿部 秀郎
 発行者 原 田 宏
 発行所 株式会社 幸 書房

Printed in Japan
 1988 © AP

3058-0092-2707

大成舎・新里製本所

本書を引用または転載する場合は必ず出所を明記して下さい。
 本書の内容の一部あるいは全部を無断で複写複製(コピー)することは、法律で認められた場合を除き、著作権者および出版社の権利の侵害となります。

ISBN 4-7821-0085-X C 3058

